

PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
[PCT36条及びPCT規則70]

REC'D 16 NOV 2001

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 PEB221	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/05927	国際出願日 (日.月.年) 31.08.00	優先日 (日.月.年) 31.08.99
国際特許分類(IPC) Int. Cl ⁷ H02K5/20		
出願人(氏名又は名称) 株式会社 荏原製作所		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT36条)の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。
- ☐ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で ページである。

3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
- I ☒ 国際予備審査報告の基礎
- II ☐ 優先権
- III ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV ☐ 発明の単一性の欠如
- V ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI ☐ ある種の引用文献
- VII ☐ 国際出願の不備
- VIII ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 09.02.01	国際予備審査報告を作成した日 05.11.01	
名称及びあて先 日本国特許庁(IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 下原 浩嗣 印	3V 9179
電話番号 03-3581-1101 内線 3356		

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に
応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
PCT規則70.16, 70.17)

☒ 出願時の国際出願書類

- ☐ 明細書 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 請求の範囲 第 _____ 項、 出願時に提出されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 図面 第 _____ ページ/図、 出願時に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならない、本報告に添付する。)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)	請求の範囲	1-23	有
	請求の範囲		無
進歩性(IS)	請求の範囲	1-23	有
	請求の範囲		無
産業上の利用可能性(IA)	請求の範囲	1-23	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

請求の範囲 1-9

文献1: JP, 10-210702, A (富士電機株式会社) 7. 8月. 1998 (07. 08. 98) 全文, 第1-23図

文献2: JP, 63-98496, U (日機装株式会社) 25. 6月. 1988 (25. 06. 88) 全文, 第1-3図

は、いずれも当該技術分野における一般的技術水準を示す文献であって、内部にモータ固定子を収容する内筒と、内筒の外側に設けられ内筒との間に空間を形成する外筒とを同一金属材料にて一体に形成したモータフレームが記載されているが、外筒に周波数変換器用の取付座を一体に形成することは記載も示唆もされていない。

また、

文献3: JP, 10-80093, A (神鋼電機株式会社) 24. 3月. 1998 (24. 03. 98) 全文, 第1-3図

は、当該技術分野における一般的技術水準を示す文献であって、モータフレームのボルト取付座の間に、端子箱又はコネクタ等の必要部品を選択的に取り付ける平面部を設けたモータの構成が記載されているが、モータフレームが外筒と内筒の二重構造に形成され、その中間部を流路とすることは記載も示唆もされていない。

請求の範囲 10-20

文献1および3には、モータフレームをアルミニウムまたはアルミニウム合金で形成すること、また、文献1および2には、内筒部と外筒部とを一体に形成することが記載されているが、モータフレームの材料として非オーステナイト系のステンレス鋳鋼材を使用することは、国際調査報告で列記した文献のいずれにも記載も示唆もされていない。

請求の範囲 21-23

2つのノズルケーシングの方向を相対的に変更することにより、吸込ノズル及び吐出ノズルの方向を自由に変更することは、国際調査報告で列記した文献のいずれにも記載も示唆もされていない。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年3月8日 (08.03.2001)

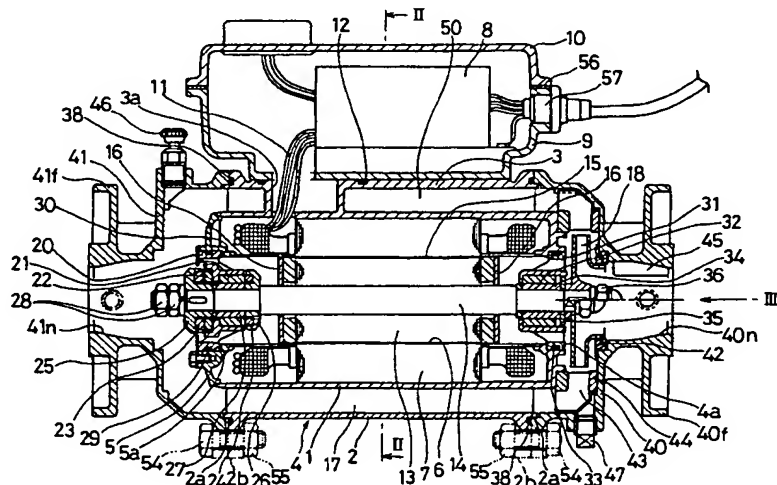
PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/17095 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H02K 5/20 (74) 代理人: 渡邊 勇, 外(WATANABE, Isamu et al.); 〒160-0023 東京都新宿区西新宿7丁目5番8号 GOWA 西新宿4階 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/05927
- (22) 国際出願日: 2000年8月31日 (31.08.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 31-Feb-02/30mws
特願平11/245448 1999年8月31日 (31.08.1999) JP
特願2000/54210 2000年2月29日 (29.02.2000) JP
特願2000/68963 2000年3月13日 (13.03.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 荏原製作所 (EBARA CORPORATION) [JP/JP]; 〒144-8510 東京都大田区羽田旭町11番1号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山本雅和 (YAMAMOTO, Masakazu) [JP/JP]. 三宅良男 (MIYAKE, Yoshio) [JP/JP]. 飯島克自 (IIJIMA, Katsufuji) [JP/JP]. 本山研二 (MOTOYAMA, Kenji) [JP/JP]; 〒144-8510 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社 荏原製作所内 Tokyo (JP).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: MOTOR FRAME AND MOTOR USING THE MOTOR FRAME AND MOTOR PUMP

(54) 発明の名称: モータフレーム及び該モータフレームを使用したモータ並びにモータポンプ



(57) Abstract: A motor frame for water-cooling a mounted inverter effectively and constantly and a motor using the motor frame, and a motor pump. First cylindrical unit (1) for housing therein a motor stator, a second cylindrical unit (2) provided outside the first cylindrical unit, for forming a handling-fluid-flowing space between it and the first cylindrical unit, and a frequency converter-mounting seat (3) provided on the outer periphery of the second cylindrical unit are integrally formed of the same metal material.

[続葉有]

WO 01/17095 A1



(57) 要約:

本発明は、実装されたインバータを効果的に且つ安定的に水冷するためのモータフレーム及び該モータフレームを使用したモータ並びにモータポンプに関する。内部にモータ固定子を収容する第１の筒状部（１）と、第１の筒状部の外側に設けられ第１の筒状部との間に取扱流体が流れる空間を形成する第２の筒状部（２）と、第２の筒状部の外周部に設けられた周波数変換器取付用の座（３）とを、同一金属材料にて一体に成形している。

明 細 書

モータフレーム及び該モータフレームを使用したモータ並びにモータポンプ

技術分野

本発明は、モータフレーム及び該モータフレームを使用したモータ並びにモータポンプに係り、特に、周波数変換器を実装させることを前提とした構造を有し、ステンレス鋼材にて成形されるモータフレーム及び該モータフレームを使用したモータ並びにモータポンプに関するものである。また、本発明は、主軸の両端に羽根車を配置した多段モータポンプに関するものである。

背景技術

従来からインバータに代表される周波数変換器を電動モータポンプに取付け、ポンプ取扱液にて、周波数変換器の発生熱を奪うように構成したポンプ組立体は知られている。例えば、特願平５－３５０９９４号（特開平７－１８９９９６号）においては、全周流型ポンプの円筒状のポンプケーシングの外面にインバータを取付ける構成が開示されている。

特開平７－１８９９９６号に開示されているポンプ組立体においては、インバータを全周流型ポンプのポンプケーシングの外面に取付けることにより、インバータ冷却用のヒートシンクを不要とし、インバータの小形化を図るとともに、インバータによりモータに供給する電力の周波数を高めることにより、モータの小形化を図り、更にポンプ回転数を増加させることによりポンプの小形化を図っている。

しかしながら、特開平 7 - 1 8 9 9 9 6 号に開示されているポンプ組立体では、ポンプケーシングが円筒形状であり、インバータを収容する板金製の下ケースとの接触面が曲面を成している。このため、ポンプケーシングと下ケースとの接触面で両者の曲率が一致せずに隙間があき、インバータの冷却条件が安定しにくいという問題があった。また、インバータと下ケースの接触部も曲面を成しているため、この部分での熱伝達もばらつきやすかった。

上述の欠点を改良するため、本件出願人は、先に特願平 9 - 5 2 4 2 1 4 号において、板金製のポンプケーシングの外面にアルミ合金製のブラケットを取付け、このブラケットにインバータ（周波数変換器組立体）を固定したポンプ組立体を提案している。このポンプ組立体では、ブラケットと周波数変換器組立体の接触面が平面であり、この部分には隙間があきにくい。が、ポンプケーシングとブラケットの接触面が曲面をなしていることから、前述と同じ理由により周波数変換器の冷却条件が安定しにくいという問題があった。一般にこのような問題を解決するためには、接触面に液状シリコン等の充填材を塗布して隙間を埋める方法が用いられるが、この方法は手間が掛かり、生産性の観点では好ましいものではなかった。

また、この種のポンプを構成する主たる材料は、J I S 規格で言えば、S U S 3 0 4 や S U S 3 0 4 L、あるいは S U S 3 1 6 や S U S 3 1 6 L などのオーステナイト系のステンレス鋼の板金材（シートメタル）である。オーステナイト系のステンレス鋼は延性に富み、その板金材はプレス成形や曲げ加工などの加工がしやすく、また溶接性も良好なため、分割した部材を溶接で接合して構造体を成形するのに適している。

しかしながら、オーステナイト系のステンレス鋼は以下に述べるよう

な特性があるため、上述したような構造のポンプにこれを使用する場合
には、設計上・製造上の制約があった。

(1) 熱伝導率が小さい。

オーステナイト系のステンレス鋼は、一般のスチール（軟鋼）に比べて熱伝導率が小さい（ $1/5 \sim 1/6$ ）。従って、上述のような構造のポンプにオーステナイト系のステンレス鋼を使用した場合には、モータ及びインバータの冷却に関して不利となる。比較的小出力・小型のポンプでは薄肉の板金材を使用できるため、オーステナイト系のステンレス鋼を使用しても実質的に支障はないが、比較的大出力・大型のポンプでは構造強度面から厚肉にせざるを得ないため、上記モータ及びインバータの冷却に関する問題が大きくなる。

(2) 熱膨張係数（線膨張率）が大きい。

オーステナイト系のステンレス鋼は、一般のスチール（軟鋼）に比べて熱膨張係数が大きい（1.5倍程度）。従って、上述のような構造のポンプにオーステナイト系のステンレス鋼を使用した場合には、モータの温度が上昇した際のモータ固定子（モータ固定子を構成する珪素鋼板の熱膨張係数は軟鋼と同程度）とモータフレームとの間の固着力が弱くなる。比較的小出力・小型のポンプでは、薄肉の板金材を使用したモータフレームをモータ固定子の外周に取り付けた後、捨てビード溶接によってモータフレームを円周方向に縮める（引っ張り応力を残留させる）ことなどでこの問題を解決している。しかし、比較的大出力・大型のポンプでは、上述したように構造強度面から厚肉にせざるを得ないため、捨てビード溶接などの手法は実質的には採用できない。即ち、大きな入熱量を加える必要があり、手間と時間がかかりすぎる。従って、別の方法によりこの問題を解決することが必要となる。

(3) 磁性がない。

一般にオーステナイト系のステンレス鋼材は磁性がない。モータフレームの磁性の有無はモータの大きさや特性に影響を与えるので、上述のような構造のポンプのモータフレームにオーステナイト系のステンレス鋼材を使用した場合には、モータフレームに磁性がない分、モータ固定子（珪素鋼板）を大きめに設計するなどの工夫が必要となる。この場合において、比較的小出力・小型のポンプではモータが若干大きくなるだけでありそれほど問題とならないが、比較的大出力・大型のポンプでは、同じ比率でもモータが大きくなる絶対量が大きくなるため、ポンプ全体が極めて大型化してしまう。

(4) 溶接部が多いと生産性が阻害される場合がある。

オーステナイト系のステンレス鋼の板金材は、上述したように成形に関する生産性が比較的良好であるが、部材の溶接箇所が多いと、溶接工程の時間が長くなり製造コストが思いのほか高くなってしまう場合がある。

このような場合、材料をステンレス鋳鋼とし、鋳造法などを用いた一体成形構造体とすることで、製造コストを低減できる場合があるが、一般に鋳造品（鋳物製）は板金に比べ製造上厚肉になりやすく、従って薄肉の板金材（板厚1.5～3mm程度）では問題にならなかった上記

(1)～(3)のような問題点が大きくなる場合がある。

ところで、従来から、このような全周流型ポンプにおいてキャンドモータの主軸の両端に羽根車を配置して軸推力のバランスをとり、上述のインバータを利用して高速回転で駆動する高揚程の多段モータポンプが知られている。例えば、板金製のポンプ外筒にポンプ吸込口及びポンプ吐出口を設け、外筒の内部に直列4段（即ち、モータの主軸の両端に羽

根車を２段ずつ配置している）の羽根車を収容した立型多段モータポンプである。

この種のポンプは、揚程 200 m クラスの高揚程ポンプとして製品化されており、モータの高速化によってポンプが小型化されている点や、キャンドモータであるため液漏れがない点などの特徴から、例えば、逆浸透膜へ圧力水を供給するためのポンプとして純水製造装置や、洗浄用ノズルに圧力水を供給するためのポンプとして各種の洗浄装置に組み込まれて使用される場合が多い。

このような装置内で使用されるポンプでは、一般的に、（１）小型・コンパクト・省スペースであること、（２）メンテナンスフリーであること、（３）取扱液を汚さないこと、（４）ポンプと配管との接続方向が変更可能であるなどのオプション対応が容易であること、が要求される。

しかしながら、上述のポンプなどでは、上記要求のうち（１）～（３）を満たすことはできるが、（４）については十分に満たすことができなかった。即ち、従来の多段モータポンプにおいては、ポンプ吸込口及びポンプ吐出口が板金製のポンプ外筒に溶接固定されているので、ポンプ吸込口及びポンプ吐出口の位置を後で変更することができず、配管との接続方向が限定されることになる。従って、このようなポンプを装置の共通部品として予め多数用意した後で、ポンプを各顧客の仕様に合わせてその都度変更、設計する場合には、時として不合理な配管の取廻しが必要となり、例えば、ポンプを含む装置全体が大きくなってしまふなどの不都合があった。

また、このような多段モータポンプとは別に、例えば、ポンプ内に納められたモータを跨いで１段目の羽根車を収容するポンプケーシングと

2 段目の羽根車を収容するポンプケーシングとを連結する配管が必要とされるポンプもある。このような場合には、この配管のために結果としてポンプ吸込口及びポンプ吐出口の方向を自由に定めることができず、上述と同様の不都合が生じていた。

更に、上述したような用途に利用されるポンプは、ポンプ内部に油脂成分などが残留しないように内部を洗浄する処理（いわゆる禁油及び脱脂処理）を施す必要があるが、先に述べたポンプでは、板金製のポンプ吸込口及びポンプ吐出口などが溶接により固定され、ポンプ全体が一体に成形されるものであるため、上記禁油及び脱脂処理の作業に手間がかかる。

発明の開示

本発明は、このような従来技術の問題点に鑑みてなされたもので、実装されたインバータを効果的に且つ安定的に水冷するためのモータフレーム及び該モータフレームを使用したモータ並びにモータポンプを提供することを第 1 の課題とする。

また、本発明は、オーステナイト系のステンレス鋼をポンプに使用した場合に生じる上述の問題点を解決すると同時に、モータ固定子及び周波数変換器の冷却条件も好適なものにできる、換言すれば、生産性が良好で、冷却条件に優れ、更にモータ特性も良好なモータフレーム及び該モータフレームを使用したモータ並びにモータポンプを提供することを第 2 の課題とする。

更に、本発明は、配管との接続方向に関する自由度を高めることができ、禁油及び脱脂処理も容易にできるコンパクトな多段モータポンプを提供することを第 3 の課題とする。

上述した第 1 の課題を解決するために、本発明の第 1 の態様は、内部にモータ固定子を収容する第 1 の筒状部と、第 1 の筒状部の外側に設けられ第 1 の筒状部との間に取り扱流体が流れる空間を形成する第 2 の筒状部と、第 2 の筒状部の外周部に設けられた周波数変換器取付用の座とを、同一金属材料にて一体に成形したことを特徴とするものである。

このような構成により、周波数変換器とモータフレームは、例えば平面の座で接触するため、両者の間に隙間があきにくくなり、周波数変換器の冷却が良好になるとともに冷却条件が安定する。また、周波数変換器とモータフレームの間には前述のアルミ合金製ブラケット等の部品が介在しないため、周波数変換器を極めて有効に冷却できる。この結果、場合によっては接触面に液状シリコン等の充填材を塗布する必要がなくなり、生産性の改善を図ることも可能となる。

また本発明の一態様によれば、筒状部の軸方向両端部に、取付部品との同軸度を確保するためのいんろう及びボルト締結用のボルト座を設けている。この結果、後述のノズルケーシング及びノズルケーシングに固定されるライナリングと、羽根車に代表される回転体との同軸度を容易に確保して組立てることができる。

また本発明の一態様によれば、軸方向端部から見て、モータフレームのボルト座とボルト座の間の位置に周波数変換器取付用の座を配置している。この結果、周波数変換器とノズルケーシング取付用のボルトが干渉せず、周波数変換器取付用の座の面積を相対的に大きくできるため、周波数変換器を有効に冷却することが可能となる。

また本発明の一態様によれば、第 1 の筒状部と第 2 の筒状部をつなぐ軸方向のリブの長さを、少なくともモータフレーム全長の半分以上の長さとする。この結果、周波数変換器の発生熱はモータフレームの第 2 の

筒状部の内面からだけでなく、リップ表面からも効果的に放熱される。

また、吸込側ノズルケーシングから吸込まれた取扱液は、羽根車と案内装置を通過しモータフレームの流路に導かれるが、案内装置から出た取扱液にはわずかに円周方向の流れ成分が含まれており、ポンプの効率低下や騒音発生につながる可能性がある。モータフレームの第1の筒状部と第2の筒状部をつなぐリップの全長を延ばすことで、この問題を同時に解決できる。

また本発明の一態様によれば、モータフレームの軸方向端部とこの軸方向端部に取り付けられる相手側取付部品が直接接触するように構成している。この結果、周波数変換器の発生熱はモータフレームの第2の筒状部の内面からだけでなく、例えばノズルケーシングの内面からも効果的に放熱される。

また本発明のモータは、上記のモータフレームと、モータフレームの第1の筒状部に收容されたモータ固定子と、モータフレームの開放端を閉塞するモータフレーム側板と、モータ固定子の内側に收容されるとともにモータフレームに設置された軸受によって回転自在に支持されたモータ回転子とを備えたことを特徴とするものである。

本発明のモータポンプは、上記のモータと、モータ回転子の主軸に固定された羽根車と、モータフレームの軸方向端部に取り付けられるとともに羽根車を收容するノズルケーシングとを備えたことを特徴とするものである。

また、上述した第2の課題を解決するため、本発明は、内部にモータ固定子を收容するモータフレームにおいて、上記モータフレームを非オーステナイト系のステンレス鋳鋼材により成形したことを特徴とするモータフレームを提案する。また同時に、このようなモータフレームを使

用したモータ及びモータポンプを提案する。

具体的には、非オーステナイト系のステンレス鋳鋼材として、クロム（Cr）を15～17%、モリブデン（Mo）を0.5～2%、ニッケル（Ni）を4～6%含み、炭素（C）を0.05%以下に抑えたマルテンサイト系のステンレス材、あるいは、クロム（Cr）を20～30%、モリブデン（Mo）を0.5～4%含んだフェライト系のステンレス材を用いることを提案する。

また、本発明は、内部にモータ固定子を収容する第1の筒状部と、該第1の筒状部の外側に設けられ第1の筒状部との間に取扱流体が流れる空間を形成する第2の筒状部とを備え、上記第1の筒状部と第2の筒状部とを非オーステナイト系のステンレス鋳鋼材を用いて一体的に成形したことを特徴とするものである。

非オーステナイト系のステンレスは、一般的にオーステナイト系のステンレスに比べて熱伝導率が大きく、熱膨張率が小さく、また磁性を有する。即ち、上記モータフレームの材料としては優れた特性を持っている。従って、このような非オーステナイト系のステンレスを使用し、更に薄肉成形の可能なロストワックス精密鋳造法などを用いることで、この種のポンプをより大出力の範囲までシリーズ拡大することができる。

また、この種のポンプは、周波数変換器によってモータに供給する周波数を上げることで、ポンプを高速・小型化しているものが多い。そして、ポンプの高速化に伴って生じる比較的周波数の高い騒音をモータの周囲を囲む取扱流体によって遮音するように工夫されている。この点に関して、本発明によれば、モータフレーム、特に第2の筒状部の肉厚が板金製に比べ増すため、この部分での遮音効果も期待できる。

また、上記第2の筒状部の外周部に周波数変換器取付用の座を備え、

上記第1の筒状部と第2の筒状部と座とを非オーステナイト系のステンレス鋳鋼材を用いて一体的に成形したことを特徴とするものである。

これにより、上述したように、周波数変換器とモータフレームは、例えば平面の座で接触するため、両者の間に隙間があきにくくなり、周波数変換器の冷却が良好になるとともに冷却条件が安定する。また、周波数変換器とモータフレームの間には上述したアルミ合金製ブラケット等の部品が介在しないため、周波数変換器を極めて有効に冷却できる。この結果、場合によっては接触面に液状シリコン等の充填材を塗布する必要がなくなり、生産性の改善を図ることも可能となる。

上述したように、非オーステナイト系のステンレスは、オーステナイト系のステンレスに比べて、一般的に熱伝導率が大きく、また熱膨張率が小さく、更に磁性を有し、モータフレームの材料としては優れた特性を持っている。しかしながら、溶接性と耐食性については、オーステナイト系のステンレスに比べて一般的に劣っている。

そこで、マルテンサイト系・フェライト系のステンレスにおいて、炭素（C）の含有率を極小にすることで溶接性の改善を図り、またクロム（Cr）、ニッケル（Ni）の含有率を増加することで耐食性をSUS304と同等程度にまで引き上げることができる。更に、鋳造によって一体成形することで、余計な溶接部を減らし、残った溶接部には研磨処理や不動態化処理を施すことで、溶接部の耐食性も向上させることができる。

なお、製造方法としては、モータ冷却及び省資源（材料資源）の観点から、薄肉成形の可能なロストワックス精密鋳造法などを用いるのが好ましい。

また、本発明は、効果的な用途としてキャンドモータや水中モータの

モータフレームに適用することを提案する。この種のモータは、一般の陸上モータと異なり、強制空冷用のファンを持たず、また密閉構造となっている。即ち、モータの冷却は主としてモータ固定子の外周部、即ち、モータフレームからの自然対流空冷又は水冷によって行われる。従って、モータフレームを非オーステナイト系のステンレス鋳鋼材にて一体的に成形することが、特に熱伝導率、熱膨張係数の観点から有効に作用する。

更に、上述した第3の課題を解決するために、本発明の第2の態様は、モータ固定子を収容しモータ固定子の外周部に取扱液の流路を構成するモータフレームと、該モータフレームの軸方向の一端に軸方向から見た取付角度を変更可能に設けられる第1のポンプケーシングと、前記モータフレームの軸方向の他端に軸方向から見た取付角度を変更可能に設けられる第2のポンプケーシングと、第1のポンプケーシング及び第2のポンプケーシングの双方に少なくとも1個ずつ内包される羽根車と、を備えたことを特徴とするものである。

これにより、ポンプを各顧客の仕様に合わせて変更、設計する場合においても配管との接続部分である取扱液を吸い込む吸込部（例えば、吸込ノズル）又は吐き出す吐出部（例えば、吐出ノズル）の方向を変更することができるので、無駄な配管の取廻しが不要となり、ポンプを含む装置全体をコンパクトにすることができる。

また、本発明の他の態様は、モータ固定子の外周部に取扱液の流路を構成するモータと、該モータの軸方向の一端に軸方向から見た取付角度を変更可能に設けられる第1のポンプケーシングと、第1のポンプケーシング内に設けられ前記モータ固定子外周部の流路に取扱液を導く第1の羽根車と、前記モータの軸方向の他端に軸方向から見た取付角度を変更可能に設けられる第2のポンプケーシングと、第2のポンプケーシ

グ内に設けられ前記モータ固定子外周部の流路から取扱液を導く第2の羽根車とを備え、第1の羽根車と第2の羽根車の吸込部の向きを逆にしたことを特徴とするものである。

これにより、無駄な配管の取廻しが不要となり、ポンプを含む装置全体をコンパクトにすることができるとともに、軸方向のスラスト荷重のバランスをとることができる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の第1の実施形態に係るモータポンプの一例である全周流型インラインポンプを示す縦断面図である。

図2は、図1のII-II線断面図である。

図3は、図1のIII矢視図である。

図4は、本発明の第2の実施形態に係る多段モータポンプの縦断面図である。

図5A乃至図5Cは、図4に係る多段モータポンプの吸込側ポンプケーシングと吐出側ポンプケーシングとの配置のバリエーションを示す図であり、図5Aは図4に示す吸込ノズルと吐出ノズルの方向を示す図であり、図5B及び図5Cは他の形態における吸込ノズルと吐出ノズルの方向を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の第1の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。以下、本実施形態を図1乃至図3を参照して説明する。

図1は本実施形態に係るモータポンプの一例である全周流型インラインポンプを示す縦断面図、図2は図1のII-II線断面図、図3は図1の

III矢視図である。

本実施形態に係る全周流型モータポンプは、内部にモータ固定子を収容する第1の筒状部1と、第1の筒状部1の外側に設けられ第1の筒状部1との間に取り扱流体が流れる空間50を形成する第2の筒状部2と、第2の筒状部2の外周部に設けられた周波数変換器取付用の平面座3とを、非オーステナイト系のステンレス鋳鋼材にて一体に成形したモータフレーム4を備えている。このモータフレーム4は、例えば、ロストワックス鋳造法により成形されている。

第1の筒状部1の内部にはモータ固定子7が焼き嵌めされ、第1の筒状部1の軸方向開放端には、同じく非オーステナイト系のステンレス鋳鋼材から形成されるモータフレーム側板5が密封溶接されている。モータ固定子7の内周部には、オーステナイト系のステンレス薄板（SUS316）製の固定子キャン6が嵌着され、固定子キャン6はモータフレーム4及びモータフレーム側板5と密封溶接されている。ここで、固定子キャン6にオーステナイト系のステンレスを使用する理由は、極薄肉成形が容易である点、及び、固定子キャン6が非磁性材である方がモータ特性に有利である点に配慮したためである。

図2に示すように、モータフレーム4の第2の筒状部2の外周部には、平坦な上面を有する平面座3が設けられ、この平面座3に周波数変換器8を収容した下ケース9及び上ケース10が取り付けられている。この平面座3の存在によって、周波数変換器8とモータフレーム4は平面で接触するため、両者の間に隙間があきにくくなり、周波数変換器8の冷却が良好になるとともに冷却条件が安定する。周波数変換器8の出力は、図1に示すように、平面座3に設けたリード線穴3aからリード線11を介してモータ固定子7に供給される。なお、リード線穴3aの周囲に

はＯリング１２を設け、上下ケース９，１０からなるケースの内部及びモータフレーム４の内部と、外部との気密を確保している。

モータ固定子７の内側には、モータ回転子１３が回転可能に收容されている。モータ回転子１３は主軸１４に焼き嵌め固定され、回転子キャン１５と回転子側板１６，１６及び主軸１４を密封溶接することにより、モータ回転子１３を取扱流体による腐食から保護している。なお、回転子キャン１５と回転子側板１６，１６の材料として、オーステナイト系のステンレスを使用する。これは、固定子キャン６と同様、極薄肉成形が容易である点、及び非磁性材の方がモータ特性に有利である点に配慮しているからである。

一方、主軸１４の材料は非オーステナイト系のステンレスであり、好ましくは、クロム（Ｃｒ）を１５～１７％、モリブデン（Ｍｏ）を０．５～２％、ニッケル（Ｎｉ）を４～６％含み、炭素（Ｃ）を０．０５％以下に抑えたマルテンサイト系のステンレス材料を用いる。マルテンサイト系のステンレス材料は、オーステナイト系のステンレス鋼に比べ強度的に優れ、耐食性は同等である。また、炭素（Ｃ）を極少量としているため、キャンなどとの溶接性も良好である。また、クロム（Ｃｒ）を２０～３０％、モリブデン（Ｍｏ）を０．５～４％含んだフェライト系のステンレス材料を用いてもよい。更に、主軸１４だけでなく、モータフレーム４等に上記マルテンサイト系のステンレス材料あるいはフェライト系のステンレス材料を用いることができる。

主軸１４は両端部においてモータフレーム４に設置された軸受（後述する）によって支承され、主軸１４の一端には羽根車１８が固定されている。羽根車１８は非オーステナイト系のステンレス鋳鋼による鋳造成形品又は薄肉オーステナイト系のステンレス鋼によるプレス成形・溶接

品などが適宜選択される。図 1 では、上半分に非オーステナイト系のステンレス鋳鋼による鋳造成形品が図示され、下半分に薄肉オーステナイト系のステンレス鋼をプレス成形し溶接することにより形成されたプレス成形・溶接品が図示されている。

次に、羽根車 18 と反対側に設けられた反スラスト荷重側の軸受周辺部について説明する。軸受ブラケット 20 には、ラジアル軸受 21 と固定側スラスト軸受 22 が設けられている。ラジアル軸受 21 の端面は、まれに発生する逆方向スラスト荷重を支える固定側スラスト軸受としての機能も付与されている。

ラジアル軸受 21 と固定側スラスト軸受 22 を挟んで両側には、正方向のスラスト荷重を支える回転側正方向スラスト軸受 23 と、逆方向のスラスト荷重を支える回転側逆方向スラスト軸受 24 が設けられている。二つのスラスト軸受 23, 24 は各々スラストディスク 25, 26 に焼き嵌め固定されており、二つのスラストディスク 25, 26 は、ラジアル軸受と摺動部を構成するスリーブ 27 を間に挟んで、主軸 14 の端部に設けられたダブルナット 28 によって固定されている。

上記軸受ブラケット 20 はモータフレーム側板 5 に設けられたいんろう 5a に弾性材からなる O リング 29 を介して挿入されている。また、軸受ブラケット 20 は弾性材からなるガスケット 30 を介してモータフレーム側板 5 に当接している。なお、スラスト軸受 22, 23, 24、ラジアル軸受 21 及びスリーブ 27 の材料は、セラミック材料の一種であるシリコンカーバイド (SiC) であり、軸受ブラケット 20 及びスラストディスク 25, 26 の材料はステンレス鋼 (オーステナイト系のステンレス又は非オーステナイト系のステンレスを適宜選択する) である。

次に羽根車側に設けられたスラスト荷重側の軸受周辺部について説明する。軸受ブラケット 3 1 にはラジアル軸受 3 2 が設けられており、モータフレーム 4 のいんろう 4 a に弾性材からなる O リング 3 3 を介して挿入されている。ラジアル軸受 3 2 と摺動部を構成するスリーブ 3 4 は座金 3 5 及び羽根車 1 8 を介して主軸 1 4 の端部に設けられたナット 3 6 によって固定されている。

モータフレーム 4 の第 2 の筒状部 2 の軸方向両端部には、取付部品との同軸度を確保するためのいんろう 2 a , 2 a 及びボルト締結用のボルト座 2 b , 2 b が設けてあり、O リング 3 8 を介してステンレス鋳鋼製のノズルケーシング 4 0 , 4 1 が固定されている。吸込側ノズルケーシング 4 0 及び吐出側ノズルケーシング 4 1 は、それぞれ、ノズル 4 0 n , 4 1 n 及び取付用フランジ 4 0 f , 4 1 f を一体に形成している。これら、吸込側ノズルケーシング 4 0 及び吐出側ノズルケーシング 4 1 は、それぞれ、ステンレス鋳鋼を用いてロストワックス鋳造法により一体成形されている。このノズルケーシング 4 0 , 4 1 の材料であるステンレス鋳鋼としては、オーステナイト系のステンレス又は非オーステナイト系のステンレスを適宜選択する。但し、非オーステナイト系のステンレス鋳鋼の方が応力腐食割れが発生しにくいので、ポンプ一般用途には好適である。吸込側ノズルケーシング 4 0 及び吐出側ノズルケーシング 4 1 は、同一部品とし、部品共用化によって生産性向上を図っている。吸込側ノズルケーシング 4 0 には羽根車 1 8 と摺動部を構成するライナリング 4 2 が固定されている。

また吸込側ノズルケーシング 4 0 は羽根車 1 8 から吐出された流体を案内する樹脂製の案内装置 4 3 をモータフレーム 4 との間で挟持している。案内装置 4 3 と吸込側ノズルケーシング 4 0 との間にはゴムのよう

な弾性材からなるガスケット 4 4 が設けられ、寸法精度のばらつきによって案内装置 4 3 に無用の応力が加わることを防止するとともに、案内装置 4 3 によって圧力回復・昇圧された取扱流体が羽根車側に逆流することも防いでいる。

またノズルケーシング 4 0 には、図 3 に示すように、円周方向の旋回流を効果的に防止し、吸込性能等を向上させるためのリブ 4 5 が設けられている。そして、ノズルケーシング 4 0 , 4 1 の外周部には空気抜き弁 4 6 が取り付けられるとともに、圧力測定用ネジ穴 4 7 や水抜き用ネジ穴 4 8 が設けられ、これらネジ穴はプラグ 4 9 , 4 9 にて閉止されている。

上記周波数変換器取付用の平面座 3 は、図 2 に示すように、モータフレーム 4 を軸方向端部から見て、ノズルケーシング取付用のボルト座 2 b とボルト座 2 b の間の位置に配置している。これは周波数変換器 8 とノズルケーシング取付用のボルト 5 4 及びナット 5 5 が干渉しないようにするためであり、周波数変換器取付用の平面座 3 の面積を相対的に大きくできることから、周波数変換器 8 の冷却に寄与するものである。なお、モータフレーム 4 とノズルケーシング 4 0 , 4 1 とは前述のボルト 5 4 及びナット 5 5 によって締結されている。

第 1 の筒状部 1 と第 2 の筒状部 2 をつなぐ軸方向のリブ 1 7 の長さは、少なくともモータフレーム 4 の全長の半分以上の長さを確保している。この結果、周波数変換器 8 の発生熱はモータフレーム 4 の第 2 の筒状部 2 の内面からだけでなく、リブ表面からも効果的に放熱される。また、吸込側ノズルケーシング 4 0 から吸込まれた取扱流体は、羽根車 1 8 と案内装置 4 3 を通過しモータフレーム 4 の流路 5 0 に導かれるが、案内装置 4 3 から出た取扱流体にはわずかに円周方向の流れ成分が含まれて

おり、ポンプの効率低下や騒音発生につながる可能性がある。ここではモータフレーム 4 の第 1 の筒状部 1 と第 2 の筒状部 2 をつなぐリブ 17 の全長を延ばすことで、この問題を同時に解決している。モータフレーム 4 の流路 50 に導かれた取扱流体は、モータ固定子 7 の外周部と周波数変換器 8 を効果的に冷却する。また一部の取扱流体は軸受 21, 22, 23, 24, 32 及びスリーブ 27, 34 の潤滑及び冷却を行い、同時にモータ固定子 7 の内周部とモータ回転子 13 を冷却する。

モータフレーム 4 の軸方向端部とノズルケーシング 40, 41 は直接接触するように構成されている。この結果、周波数変換器 8 の発生熱はモータフレーム 4 の第 2 の筒状部 2 の内面から放熱されるだけでなく、前述の接触面からノズルケーシング 40, 41 に伝わり、その内面からも取扱流体によって効果的に放熱される。

周波数変換器 8 は下ケース 9 内に密着して固定され、発生熱を効果的に取扱流体へ放熱する。下ケース 9 と上ケース 10 は合わせ面にゴム製のガスケット 56 を介してボルト等の締結手段によって固定されている。また、下ケース 9 には電源からの電力を入力する手段として動力ケーブル 57 が取り付けられている。このケーブル 57 は各芯線からの空気の流通を防止した気密処理ケーブルである。従って、上下ケース 9, 10 からなるケース内は外気と完全に遮断されているため、例えばポンプを高温多湿の環境条件において冷水循環用に使用した場合であっても、ケース内に結露を生じることがなく絶縁劣化の心配がない。

モータは 2 極の三相誘導電動機であり、周波数変換器から供給される例えば 160 Hz・200 V の電力によって毎分約 9600 回転の高速回転で運転される。この結果、羽根車を始めとするポンプ部の小型化とトルク低減によるモータの小型化が達成されている。このとき、小型化さ

れ表面積も小さくなったポンプ組立体に周波数変換器を取り付けるためには、冷却条件の改善による周波数変換器自体の小型化が必須であり、本発明はこれを可能にしている。

なお、上述の実施形態においては、第2の筒状部の外周部に平面座を設けた例を説明したが、上面が平面である平面座でなくとも、周波数変換器取付用の座が設けられていればよい。

以上説明したように本発明によれば、実装されたインバータを効果的に且つ安定的に水冷するためのモータフレームを提供することが可能であり、また該モータフレームを使用した小型なモータ並びにモータポンプを提供することができる。更に、総じて冷却条件が良好となるため、高速化によるポンプ及びモータの小型化とインバータの小型化を両立した極めてコンパクトなモータポンプの提供が可能となる。また、生産性が良好で、冷却条件に優れ、モータ特性も良好なモータフレーム及び該モータフレームを用いたモータ並びにモータポンプを提供することが可能となる。

特に、本発明のモータフレームの態様では、内部にモータ固定子を収容する第1の筒状部と、該第1の筒状部の外側に設けられ第1の筒状部との間に取扱流体が流れる空間を形成する第2の筒状部とを備え、これら第1の筒状部と第2の筒状部とをオーステナイト系のステンレスに比べて熱伝導率が大きく、熱膨張率が小さく、また磁性を有する非オーステナイト系のステンレス鋳鋼材を用いて成形したため、生産性及びモータ特性を良好なものとすることができる。

また、第2の筒状部の外周部に周波数変換器取付用の座を備え、上記第1の筒状部と第2の筒状部と座とを非オーステナイト系のステンレス鋳鋼材を用いて一体的に成形したため、周波数変換器を効果的に、且つ、

安定的に水冷することができる。

以下、本発明の第 2 の実施形態について図 4 を参照して詳細に説明する。

図 4 は本実施形態に係る多段モータポンプの縦断面図である。

本実施形態に係る多段モータポンプは、図 4 に示すように、吸込側ノズルケーシング 6 1、モータフレーム 6 2、吐出側ノズルケーシング 6 3、ケーシングカバー 6 4 及びキャンドモータ 6 5 から基本的に構成される。本実施形態においては、吸込側ノズルケーシング 6 1 が第 1 のノズルケーシングを構成し、吐出側ノズルケーシング 6 3 が第 2 のノズルケーシングを構成するものとして説明するが、第 1 のノズルケーシングを吐出側のノズルケーシングとして構成し、第 2 のノズルケーシングを吸込側のノズルケーシングとして構成することも可能である。

モータフレーム 6 2 は、内部にキャンドモータ 6 5 のモータ固定子 6 9 を収納する第 1 の筒状部 6 6 と、第 1 の筒状部 6 6 の外側に設けられる第 2 の筒状部 6 7 と、第 2 の筒状部 6 7 の外周部に設けられた周波数変換器取付用の平面座 6 8 とを、非オーステナイト系のステンレス鋳鋼材にて一体的に成形したものである。ここで、第 1 の筒状部 6 6 と第 2 の筒状部 6 7 との間には取扱流体が流れる流路 S 1 が形成されている。

第 1 の筒状部 6 6 の内部にはモータ固定子 6 9 が焼き嵌め又は圧入固定され、このモータ固定子 6 9 の内側には、主軸 7 0 に焼き嵌め固定されたモータ回転子 7 1 が回転可能に收容される。また、第 1 の筒状部 6 6 の軸方向上端には、非オーステナイト系のステンレス鋳鋼材から成型されるモータフレーム側板 7 2 が密封溶接されている。上記平面座 6 8 は平坦面を有しており、この平面座に周波数変換器（図示せず）を收容するケース 7 3 が取り付けられている。

キャンドモータ 6 5 の主軸 7 0 の両端には、羽根車 7 5 , 7 6 がそれぞれ 1 枚ずつ固定されており、これらの羽根車 7 5 , 7 6 には、軸方向外方に開口した吸込部 7 5 a , 7 6 a が形成されている。これらの羽根車 7 5 , 7 6 はそれぞれ後述する吸込側ノズルケーシング 6 1 及び吐出側ノズルケーシング 6 3 に収容される。

羽根車 7 5 , 7 6 は非オーステナイト系のステンレス鋳鋼による鑄造成形品又は薄肉オーステナイト系のステンレス鋼によるプレス成形・溶接品などが適宜選択され、1 段あたり 1 0 0 m に及ぶ高い揚程（圧力）を発生させる。なお、図 4 においては、右半分には非オーステナイト系のステンレス鋳鋼による鑄造成形品が図示され、左半分には薄肉オーステナイト系のステンレス鋼をプレス成形し溶接することにより形成されたプレス成形・溶接品が図示されている。

主軸 7 0 はその両端においてモータフレーム 6 2 に設けられた軸受によって支承されている。これらの軸受のうち、まず、主軸 7 0 の下方（1 段目）の軸受周辺部について説明する。

軸受ブラケット 8 0 には、ラジアル軸受 8 1 が設けられている。図中 8 2 はラジアル軸受 8 1 と摺動部を形成するスリーブであり、スリーブ 8 2 は座金 8 3 に当接している。また軸受ブラケット 8 0 は、第 1 の筒状部 6 6 の端部に当接している。

次に、主軸 7 0 の上方（2 段目）の軸受周辺部について説明する。

軸受ブラケット 9 0 には、ラジアル軸受 9 1 と、固定側スラスト軸受 9 2 が設けられている。ラジアル軸受 9 1 の端面は、固定側スラスト摺動部材としての機能も付与されており、スラストディスク 9 3 に保持された回転側スラスト軸受 9 4 がラジアル軸受 9 1 の端面に摺接している。上記固定側スラスト軸受 9 2 に対向して、回転側スラスト摺動部材であ

る回転側スラスト軸受 9 5 が設けられている。回転側スラスト軸受 9 4 はスラストディスク 9 6 に固定されている。なお、図中 9 7 はラジアル軸受 9 1 と摺動部を形成するスリーブである。

なお、上述したラジアル軸受 8 1, 9 1、スラスト軸受 9 2, 9 4, 9 5、及びスリーブ 8 2, 9 7 の材料は、セラミック材料の一種であるシリコンカーバイドであり、軸受ブラケット 8 0, 9 0 及びスラストディスク 9 3, 9 6 の材料はステンレス鋼（オーステナイト系のステンレス又は非オーステナイト系のステンレスを適宜選択する）である。

上記キャンドモータ 6 5 は 2 極の三相誘導電動機であり、上記周波数変換器から供給される電力（例えば 1 2 5 H z、2 0 0 V）によって毎分約 7 5 0 0 回転の高速回転で運転される。この結果、羽根車 7 5, 7 6 を含むポンプの小型化が達成されている。このとき、第 1 の筒状部 6 6 と第 2 の筒状部 6 7 との間の流路 S 1 を流れる取扱液によって、小型化され表面積も小さくなったモータが効果的に冷却される。また、この取扱液は、高速化に伴って生じる比較的周波数の高い騒音を遮音するとともに、上記周波数変換器を効果的に冷却する。

ここで、モータフレーム 6 2 の第 2 の筒状部 6 7 の軸方向両側には、吸込側ノズルケーシング 6 1 と吐出側ノズルケーシング 6 3 とがそれぞれ固定されている。即ち、モータフレーム 6 2 の第 2 の筒状部 6 7 の軸方向両端には、取付部品との同軸度を確保するためのいんろう（図示せず）及びボルト締結用のボルト座 1 0 0, 1 0 1 がそれぞれ設けられており、このボルト座 1 0 0, 1 0 1 を介して吸込側ノズルケーシング 6 1 と吐出側ノズルケーシング 6 3 とが固定される。なお、モータフレーム 6 2 の第 2 の筒状部 6 7 の軸方向両端にはそれぞれ O リング 1 0 2, 1 0 3 が配置されており、この O リング 1 0 2, 1 0 3 によってこれら

のノズルケーシング 6 1, 6 3 及びモータフレーム 6 2 がシールされている。

ここで、この第 2 の筒状部 6 7 と吸込側ノズルケーシング 6 1 及び吐出側ノズルケーシング 6 3 とは、直接接触するように構成されている。この結果、周波数変換器の発生熱は、第 2 の筒状部 6 7 の内面から放熱されるだけでなく、上述の接触面から双方のノズルケーシング 6 1, 6 3 に伝わり、これらの内面からも効果的に放熱される。

吸込側ノズルケーシング 6 1 は吸込ノズル 1 1 0 を備えており、この吸込ノズル 1 1 0 から 1 段目の羽根車 7 5 の吸込部 7 5 a に至る流路 S 2 が形成されている。また、この流路 S 2 を形成する壁によって、羽根車 7 5 の吸込部 7 5 a と上述の流路 S 1 とを連通する流路 S 3 が形成されている。

これにより、吸込側ノズルケーシング 6 1 の吸込ノズル 1 1 0 から流路 S 2 に吸い込まれた流体は、1 段目の羽根車 7 5 の吸込部 7 5 a を通って羽根車 7 5 により昇圧される。そして、この昇圧された流体は、流路 S 3 を通って流路 S 1 に流入する。

吐出側ノズルケーシング 6 3 には上記流路 S 1 に連通する流路 S 4 と 2 段目の羽根車 7 6 の吐出部から吐出ノズル 1 2 0 に至る流路 S 5 とが形成されている。

ここで、吐出側ノズルケーシング 6 3 の上部には、ボルト締結用のボルト座 1 0 4 が設けられており、このボルト座 1 0 4 を介してケーシングカバー 6 4 が固定されている。このケーシングカバー 6 4 には上記吐出側ノズルケーシング 6 3 に形成された流路 S 4 と連通する空間 S 6 が設けられるとともに、吐出側ノズルケーシング 6 3 の中央部、即ち、第 2 段の羽根車 7 6 の吸込部 7 6 a が位置する部分は開口している。従っ

て、上記第 1 段の羽根車 7 5 により昇圧され流路 S 1 に流入した流体は、吐出側ノズルケーシング 6 3 の流路 S 4 に導入され、ケーシングカバー 6 4 の空間 S 6 に至る。そして、流体はケーシングカバー 6 4 の空間 S 6 から羽根車 7 6 の吸込部 7 6 a を通って羽根車 7 6 により昇圧され、流路 S 5 を通って吐出側ノズルケーシング 6 3 の吐出ノズル 1 2 0 から吐出される。

ところで、上記吸込側ノズルケーシング 6 1 及び吐出側ノズルケーシング 6 3 は、それぞれ 4 本のボルトを使用してモータフレーム 6 2 に固定されている。即ち、モータフレーム 6 2 の第 2 の筒状部 6 7 のボルト座 1 0 0, 1 0 1 は、第 2 の筒状部 6 7 の円周上に 9 0 度ずつの間隔を置いて配置されており、これら 4 箇所のボルト座 1 0 0, 1 0 1 によって上記ノズルケーシング 6 1, 6 3 が第 2 の筒状部 6 7 にそれぞれ固定されている。

このようにすることで、ノズルケーシングの吸込ノズル 1 1 0 又は吐出ノズル 1 2 0 の方向を 9 0 度ずつ変更して固定配置することができる。図 5 A は図 4 の断面図における吸込ノズル 1 1 0 及び吐出ノズル 1 2 0 の方向を示したものであるが、図 5 A に示す配置だけでなく、図 5 B 及び図 5 C に示すように吸込ノズル 1 1 0 及び吐出ノズル 1 2 0 の方向を適宜変更することができる。従って、例えば、装置の設置環境等に合わせてポンプの吸込ノズル及び吐出ノズルの方向を自由に変更することができる。

また、本発明に係る多段モータポンプは、吸込側ノズルケーシング 6 1、モータフレーム 6 2、吐出側ノズルケーシング 6 3、ケーシングカバー 6 4 に分割される構造となっており、これらを容易に分離することができるので、従来の多段モータポンプに比べて、禁油及び脱脂処理が

容易になる。

なお、例えば、ポンプの要項を流量 $0.08 \text{ (m}^3/\text{min)}$ 、揚程 200 (m) とし、羽根車段数を 2 段、回転速度を $7500 \text{ (min}^{-1}\text{)}$ とした場合には、ポンプ及び羽根車の設計上の指標となる比速度 N_s の値は、 $67 \text{ (m}^3/\text{min, m, min}^{-1}\text{)}$ となる。

この値は、羽根車をはじめとするハイドロモデルの設計に次のような課題が生じる。即ち、比速度 $N_s < 70$ においては、ポンプ効率が著しく低くなる。このことは、広く知られており、例えば「ターボ機械第 2 7 巻第 1 2 号の 4 3 ~ 5 1 ページ」等にも記載されている。また、通常の羽根車設計手法によれば直径（羽根車出口径）が $110 \sim 130 \text{ (mm)}$ 程度、翼の幅（羽根車出口幅）が $1 \sim 2 \text{ mm}$ 程度になってしまい、鋳造による羽根車の製作が困難であったり、ポンプが異物を吸い込んだ場合に詰まりを生じやすい。

そこで、本実施形態では、上記問題を解決するために、羽根車の設計に次のような手法を用いている。（１）例えば、8 枚翼で流量が 4 倍、即ち、 $0.32 \text{ (m}^3/\text{min)}$ で羽根車を設計する。この羽根車の比速度 N_s の値は、 $134 \text{ (m}^3/\text{min, m, min}^{-1}\text{)}$ であるため、ポンプ効率が著しく低くなることはなく、また、羽根車出口幅も 2 (mm) 以上の値を確保することができる。（２）その上で、8 枚翼によって形成される 8 つの羽根車流路のうち、6 つの流路を埋めることで取扱液が流れないようにし、流量が概ね $0.08 \text{ (m}^3/\text{min)}$ となるような羽根車とする。鋳造によって製作する場合には、上述した 6 つの流路は予め一体的に埋めておくことができる。このような手法によってポンプ効率や生産性を損なうことなく、異物通過径を確保した羽根車を設計・製作することができる。

上述したように本発明は、配管との接続部分である取扱液を吸い込む吸込部（例えば、吸込ノズル）又は吐き出す吐出部（例えば、吐出ノズル）の方向を変更するなどのオプション対応が容易で、禁油及び脱脂処理が容易となり、また、より小型でコンパクトな各種装置に適した多段モータポンプを提供することが可能となる。更に、生産性が良好で、モータ及び実装インバータを効果的に且つ安定的に水冷することが可能であり、高速化によるポンプ及びモータの小型化とインバータの小型化とを両立させた極めてコンパクトなポンプ組立体を提供することが可能となる。

より具体的な効果としては、ポンプを各顧客の仕様に合わせて変更、設計する場合においても配管との接続部分である取扱液を吸い込む吸込部（例えば、吸込ノズル）又は吐き出す吐出部（例えば、吐出ノズル）の方向を変更することができるので、無駄な配管の取廻しが不要となり、ポンプを含む装置全体をコンパクトにすることができる。また、多段モータポンプを第1のノズルケーシング、モータフレーム、第2のノズルケーシング等の部材に分割したことにより、これらを容易に分離することができるので、禁油及び脱脂処理を容易に行うことができる。

産業上の利用の可能性

本発明は、周波数変換器を実装させることを前提とした構造を有し、ステンレス鋼材にて成形されるモータフレーム及び該モータフレームを使用したモータ並びにモータポンプに好適に利用される。また、本発明は、主軸の両端に羽根車を配置した多段モータポンプに好適に利用される。

請求の範囲

1. 内部にモータ固定子を収容する第1の筒状部と、第1の筒状部の外側に設けられ第1の筒状部との間に取り扱流体が流れる空間を形成する第2の筒状部と、第2の筒状部の外周部に設けられた周波数変換器取付用の座とを、同一金属材料にて一体に成形したことを特徴とするモータフレーム。

2. 第2の筒状部の軸方向両端部に、取付部品との同軸度を確保するためのいんろう及びボルト締結用のボルト座を設けたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のモータフレーム。

3. 軸方向端部から見て、モータフレームのボルト座とボルト座の間の位置に周波数変換器取付用の座を配置したことを特徴とする請求の範囲第2項に記載のモータフレーム。

4. 第1の筒状部と第2の筒状部をつなぐ軸方向のリブの長さを、少なくともモータフレーム全長の半分以上の長さとしたことを特徴とする請求の範囲第1項乃至第3項のいずれか一項に記載のモータフレーム。

5. モータフレームの軸方向端部とこの軸方向端部に取り付けられる相手側取付部品が直接接触するように構成したことを特徴とする請求の範囲第1項乃至第4項のいずれか一項に記載のモータフレーム。

6. 請求の範囲第1項乃至第5項のいずれか一項に記載のモータフレームと、モータフレームの第1の筒状部に收容されたモータ固定子と、モータフレームの開放端を閉塞するモータフレーム側板と、モータ固定子の内側に收容されるとともにモータフレームに設置された軸受によって回転自在に支持されたモータ回転子とを備えたことを特徴とするモータ。

7. 請求の範囲第6項に記載のモータと、モータ回転子の主軸に固定された羽根車と、モータフレームの軸方向端部に取り付けられるとともに羽根車を收容するノズルケーシングとを備えたことを特徴とするモータポンプ。

8. 前記ノズルケーシングは、吸込側ノズルケーシングと吐出側ノズルケーシングとを含むことを特徴とする請求の範囲第7項に記載のモータポンプ。

9. 吸込側ノズルケーシングと吐出側ノズルケーシングとは、同一部品であることを特徴とする請求の範囲第8項に記載のモータポンプ。

10. 内部にモータ固定子を收容するモータフレームにおいて、

上記モータフレームを非オーステナイト系のステンレス鋳鋼材により成形したことを特徴とするモータフレーム。

1 1 . 内部にモータ固定子を収容する第 1 の筒状部と、該第 1 の筒状部の外側に設けられ第 1 の筒状部との間に取り扱流体が流れる空間を形成する第 2 の筒状部とを備え、

上記第 1 の筒状部と第 2 の筒状部とを非オーステナイト系のステンレス鋼材により成形したことを特徴とするモータフレーム。

1 2 . 上記第 1 の筒状部と第 2 の筒状部とを一体的に成形したことを特徴とする請求の範囲第 1 1 項に記載のモータフレーム。

1 3 . 上記第 2 の筒状部の外周部に周波数変換器取付用の座を備え、上記第 1 の筒状部と第 2 の筒状部と座とを非オーステナイト系のステンレス鋼材により成形したことを特徴とする請求の範囲第 1 1 項に記載のモータフレーム。

1 4 . 上記第 1 の筒状部と第 2 の筒状部と座とを一体的に成形したことを特徴とする請求の範囲第 1 3 項に記載のモータフレーム。

1 5 . 上記非オーステナイト系のステンレス鋼材は、クロムを 1 5 ～ 1 7 %、モリブデンを 0 . 5 ～ 2 %、ニッケルを 4 ～ 6 % 含み、且つ、炭素を 0 . 0 5 % 以下に抑えたマルテンサイト系のステンレス材であることを特徴とする請求の範囲第 1 0 項乃至第 1 4 項のいずれか一項に記載のモータフレーム。

16. 上記非オーステナイト系のステンレス鋳鋼材は、クロムを20～30%、モリブデンを0.5～4%含んだフェライト系のステンレス材であることを特徴とする請求の範囲第10項乃至第14項のいずれか一項に記載のモータフレーム。

17. 請求の範囲第10項乃至第16項のいずれか一項に記載のモータフレームと、上記モータフレームの第1の筒状部に收容されたモータ固定子と、モータ固定子の内側に收容されるとともに上記モータフレームに設置された軸受によって回転自在に支持されたモータ回転子とを備えたことを特徴とするモータ。

18. 上記モータは上記モータ回転子をキャン封止する回転子キャンを備えたキャンドモータであることを特徴とする請求の範囲第17項に記載のモータ。

19. 上記モータは上記モータフレームの内部を密閉構造とした水中モータであることを特徴とする請求の範囲第17項又は第18項に記載のモータ。

20. 上記請求の範囲第17項乃至第19項のいずれか一項に記載のモータと、上記モータ回転子の主軸に固定された羽根車と、上記モータ及び羽根車を收容するポンプケーシングとを備えたことを特徴とするモータポンプ。

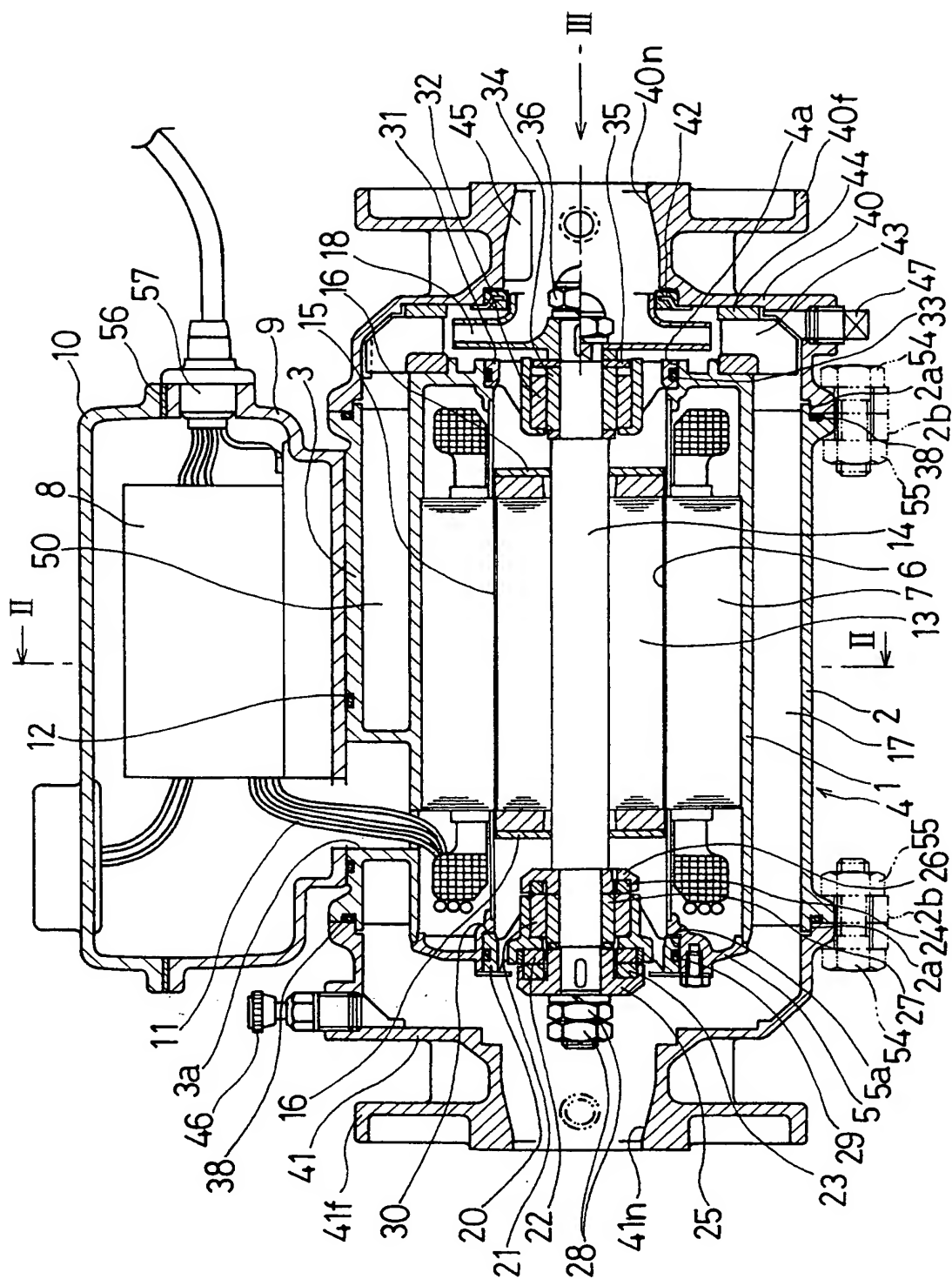
21. モータ固定子を収容しモータ固定子の外周部に取扱液の流路を構成するモータフレームと、該モータフレームの軸方向の一端に軸方向から見た取付角度を変更可能に設けられる第1のノズルケーシングと、前記モータフレームの軸方向の他端に軸方向から見た取付角度を変更可能に設けられる第2のノズルケーシングと、第1のノズルケーシング及び第2のノズルケーシングの双方に少なくとも1個ずつ内包される羽根車と、を備えたことを特徴とする多段モータポンプ。

22. モータ固定子の外周部に取扱液の流路を構成するモータと、該モータの軸方向の一端に軸方向から見た取付角度を変更可能に設けられる第1のノズルケーシングと、第1のノズルケーシング内に設けられ前記モータ固定子外周部の流路に取扱液を導く第1の羽根車と、前記モータの軸方向の他端に軸方向から見た取付角度を変更可能に設けられる第2のノズルケーシングと、第2のノズルケーシング内に設けられ前記モータ固定子外周部の流路から取扱液を導く第2の羽根車とを備え、第1の羽根車と第2の羽根車の吸込部の向きを逆にしたことを特徴とする多段モータポンプ

23. キャンドモータを使用したことを特徴とする請求の範囲第21項又は第22項に記載の多段モータポンプ。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

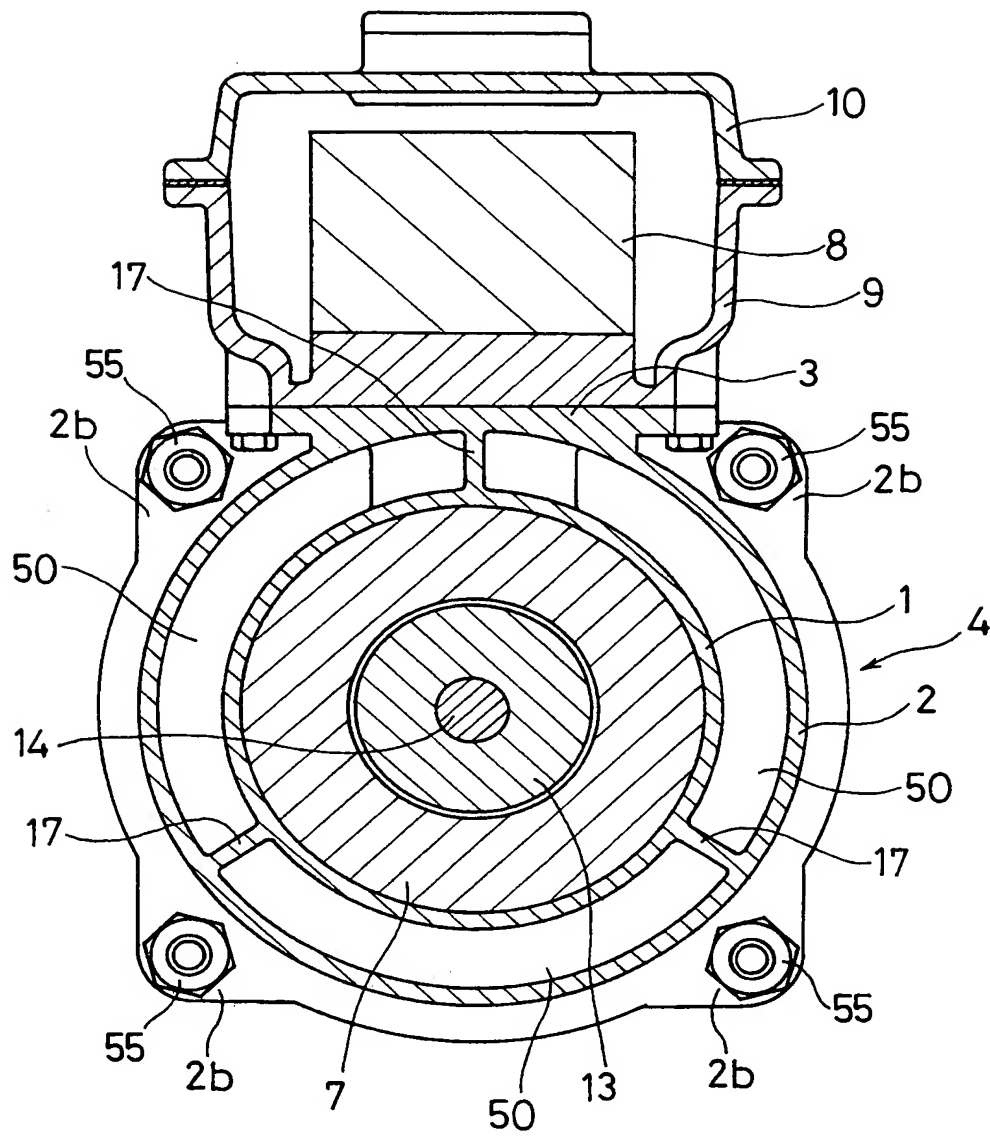
F / G. 1



THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/5

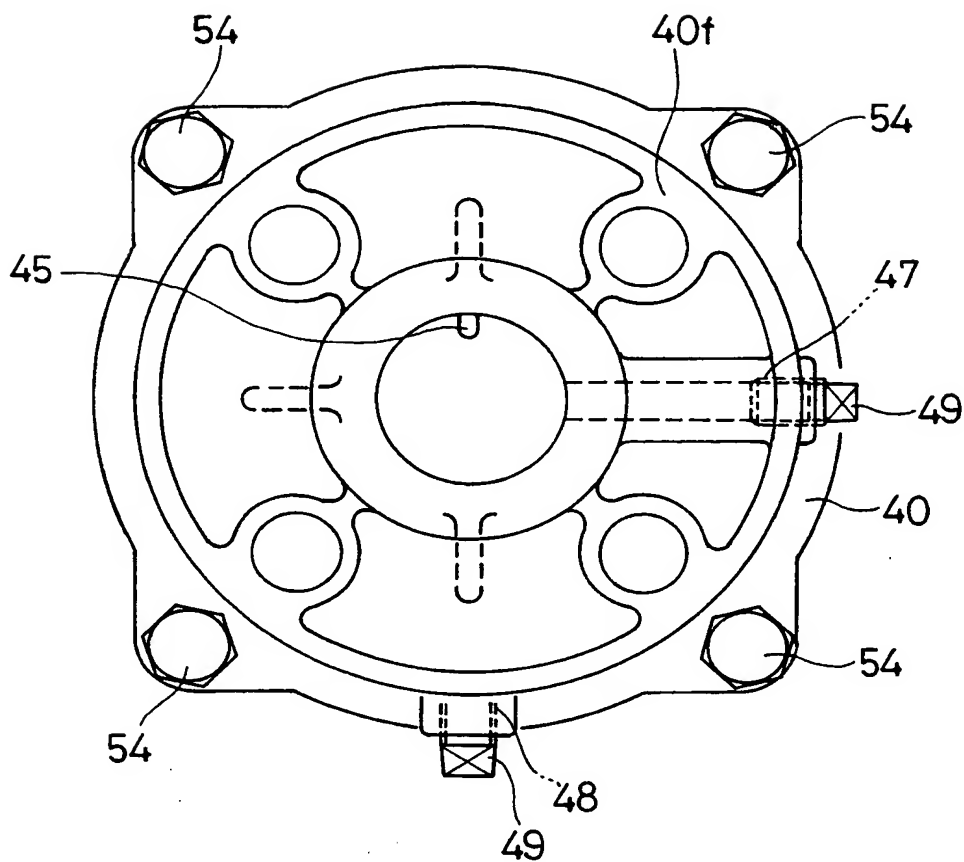
FIG. 2



THIS PAGE BLANK (USPTO)

3/5

FIG. 3



THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 5C

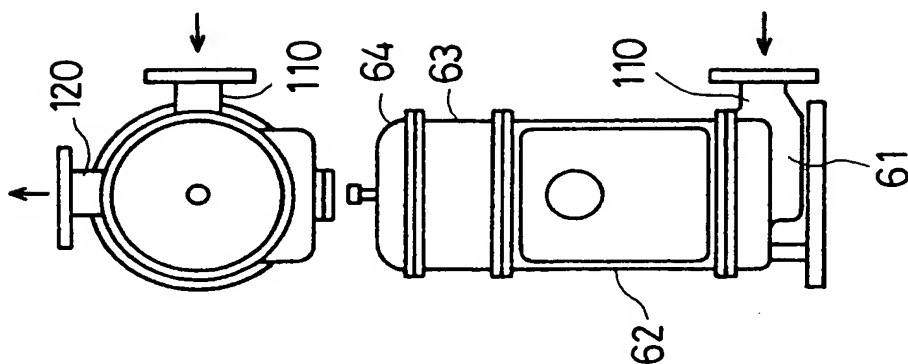


FIG. 5B

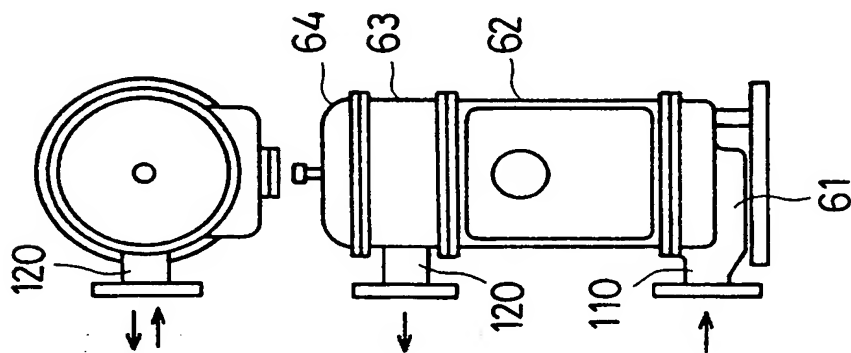
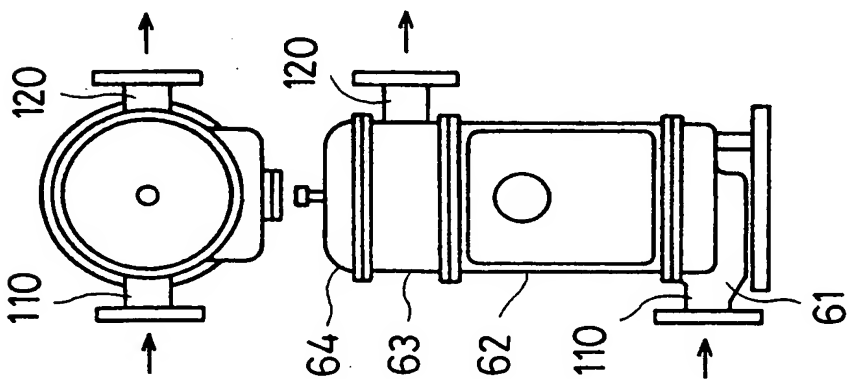


FIG. 5A



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05927

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H02K 5/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H02K 5/02 - 5/22Int.Cl⁷ H02K 9/19Int.Cl⁷ H02K11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

ECLA

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 10-210702, A (Fuji Electric Co., Ltd.), 07 August, 1998 (07.08.98), Full text; Figs. 1 to 23 (Family: none)	1-23
Y	JP, 63-98496, U (Nikkiso Co., Ltd.), 25 June, 1988 (25.06.88), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-23
Y	JP, 8-246849, A (Shinnko Electric Co., Ltd.), 24 March, 1998 (24.03.98), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-23
A	JP, 52-134106, A (Samuel Alfred Roberts), 10 November, 1977 (10.11.77), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-23
A	JP, 7-189996, A (Ebara Corporation), 28 July, 1995 (28.07.95), Full text; Figs. 1 to 4 & EP, 661793, A1 & US, 5674056, A1	1-23

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 November, 2000 (21.11.00)

Date of mailing of the international search report
05 December, 2000 (05.12.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05927

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO, 97/24532, A1 (Ebara Corporation), 10 July, 1997 (10.07.97), Full text & AU, 1210597, A	1-23

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H02K 5/20

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H02K 5/02 - 5/22Int. Cl⁷ H02K 9/19Int. Cl⁷ H02K11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996

日本国公開実用新案公報 1971-2000

日本国登録実用新案公報 1994-2000

日本国実用新案登録公報 1996-2000

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

ECLA

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 10-210702, A (富士電機株式会社) 7. 8月. 1998 (07. 08. 98) 全文, 第1-23図 (ファミリーなし)	1-23
Y	JP, 63-98496, U (日機装株式会社) 25. 6月. 1988 (25. 06. 88) 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-23
Y	JP, 8-246849, A (神鋼電機株式会社) 24. 3月. 1998 (24. 03. 98)	1-23

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21. 11. 00

国際調査報告の発送日

05.12.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

下原 浩嗣

印

3V

9179

電話番号 03-3581-1101 内線 3356

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	
A	JP, 52-134106, A (サミュエル・アルフレッド・ロバーツ) 10. 11月. 1977 (10. 11. 77) 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	1-23
A	JP, 7-189996, A (株式会社荏原製作所) 28. 7月. 1995 (28. 07. 95) 全文, 第1-4図 & EP, 661793, A1 & US, 5674056, A1	1-23
A	WO, 97/24532, A1 (株式会社荏原製作所) 10. 7月. 1997 (10. 07. 97) 全文 & AU, 1210597, A	1-23

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 PEB221	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/JPO0/05927	国際出願日 (日.月.年) 31.08.00	優先日 (日.月.年) 31.08.99	
出願人(氏名又は名称) 株式会社荏原製作所			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H02K 5/20

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H02K 5/02 - 5/22Int. Cl⁷ H02K 9/19Int. Cl⁷ H02K11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996

日本国公開実用新案公報 1971-2000

日本国登録実用新案公報 1994-2000

日本国実用新案登録公報 1996-2000

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

ECLA

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 10-210702, A (富士電機株式会社) 7. 8月. 1998 (07. 08. 98) 全文, 第1-23図 (ファミリーなし)	1-23
Y	JP, 63-98496, U (日機装株式会社) 25. 6月. 1988 (25. 06. 88) 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-23
Y	JP, 8-246849, A (神鋼電機株式会社) 24. 3月. 1998 (24. 03. 98)	1-23

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21. 11. 00

国際調査報告の発送日

05.12.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

下原 浩嗣

印

3V

9179

電話番号 03-3581-1101 内線 3356

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) : 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	
A	JP, 52-134106, A (サミュエル・アルフレッド・ロバーツ) 10. 11月. 1977 (10. 11. 77) 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	1-23
A	JP, 7-189996, A (株式会社荏原製作所) 28. 7月. 1995 (28. 07. 95) 全文, 第1-4図 & EP, 661793, A1 & US, 5674056, A1	1-23
A	WO, 97/24532, A1 (株式会社荏原製作所) 10. 7月. 1997 (10. 07. 97) 全文 & AU, 1210597, A	1-23

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

WATANABE, Isamu
Gowa Nishi-Shinjuku 4F
5-8, Nishi-Shinjuku 7-chome
Shinjuku-ku, Tokyo 160-0023
JAPON



Date of mailing (day/month/year) 03 November 2000 (03.11.00)	
Applicant's or agent's file reference PEB221	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP00/05927	International filing date (day/month/year) 31 August 2000 (31.08.00)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 31 August 1999 (31.08.99)
Applicant EBARA CORPORATION et al	

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
31 Augu 1999 (31.08.99)	11/245448	JP	20 Octo 2000 (20.10.00)
29 Febr 2000 (29.02.00)	2000/54210	JP	20 Octo 2000 (20.10.00)
13 Marc 2000 (13.03.00)	2000/68963	JP	20 Octo 2000 (20.10.00)

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No. (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer</p> <p>Magda BOUACHA 31</p> <p>Telephone No. (41-22) 338.83.38</p>
---	--

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT



From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

To:

WATANABE, Isamu
GOWA Nishi-Shinjuku 4F
5-8, Nishi-Shinjuku 7-chome
Shinjuku-ku, Tokyo 160-0023
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 08 March 2001 (08.03.01)		
Applicant's or agent's file reference PEB221.		IMPORTANT NOTICE
International application No. PCT/JP00/05927	International filing date (day/month/year) 31 August 2000 (31.08.00)	
Priority date (day/month/year) 31 August 1999 (31.08.99)		
Applicant EBARA CORPORATION et al		

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:

AU,KP,KR,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:

AE,AG,AL,AM,AP,AT,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EA,EE,EP,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,KE,KG,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,OA,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VN,YU,ZA,
The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 08 March 2001 (08.03.01) under No. WO 01/17095

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer J. Zahra
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 08 May 2001 (08.05.01)	
International application No. PCT/JP00/05927	Applicant's or agent's file reference PEB221
International filing date (day/month/year) 31 August 2000 (31.08.00)	Priority date (day/month/year) 31 August 1999 (31.08.99)
Applicant YAMAMOTO, Masakazu et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
 09 February 2001 (09.02.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Kiwa Mpay Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

10/069,602

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference PEB221	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP00/05927	International filing date (day/month/year) 31 August 2000 (31.08.00)	Priority date (day/month/year) 31 August 1999 (31.08.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H02K 5/20		
Applicant EBARA CORPORATION		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

RECEIVED
JUL - 9 2002
TECHNOLOGY CENTER R3700

Date of submission of the demand 09 February 2001 (09.02.01)	Date of completion of this report 05 November 2001 (05.11.2001)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/05927

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the claims:
pages _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the drawings:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.
These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP 00/05927

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-23	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-23	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-23	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Claims 1 to 9

Document 1 (JP, 10-210702, A (Fuji Electric Co., Ltd.), August 7, 1998 (07.08.98), entire text; Fig. 1 to 23) and Document 2 (JP, 63-98496, U (Nikkiso Co., Ltd.), June 25, 1988 (25.06.88), entire text; Fig. 1 to 3) are documents that reflect the general state of the art in this technical field and disclose motor frames wherein an inner cylindrical unit that houses the motor stator therein and an outer cylindrical unit formed on the outer side of the inner cylindrical unit and which forms a space between itself and the inner cylindrical unit, are formed integrally of the same metal material. However, the feature wherein a frequency converter-mounting seat is formed integrally with the outer cylindrical unit is neither disclosed nor suggested.

Moreover, Document 3 (JP, 10-80093, A (Shinko Electric Co., Ltd.), March 24, 1998 (24.03.98), entire text; Fig. 1 to 3) is a document that reflects the general state of the art in this technical field and discloses a motor provided with flat sections between the bolt mounting-seats of the motor frame on which necessary parts such as terminal blocks and connectors can be selectively attached. However, the feature wherein the motor frame is formed in a double structure comprising an inner cylindrical unit

THIS PAGE BLANK (USPTO)

and an outer cylindrical unit and the space between the two cylindrical units forms the flow passage is neither disclosed nor suggested.

Claims 10 and 20

Documents 1 and 3 disclose the feature wherein the motor frame is formed using aluminium or an aluminium alloy and Documents 1 and 2 disclose the feature wherein the inner cylindrical unit and the outer cylindrical unit are formed integrally. However, the feature wherein a non-austenitic cast stainless steel is used as the material of the motor frame is neither disclosed nor suggested in any of the documents cited in the international search report.

Claims 21 to 23

The feature wherein the directions of the suction nozzle and the discharge nozzle are altered freely by changing the directions of the two nozzle casings relative to one another is neither disclosed nor suggested in any of the documents cited in the international search report.

RECEIVED
JUL - 9 2002
TECHNOLOGY CENTER R3700

THIS PAGE BLANK (USPTO)